

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

昭62-202865

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和62年(1987)9月7日

C 04 B 35/58
35/56
35/58
H 05 B 3/001 0 2
1 0 1
1 0 2M-7158-4G
F-7158-4G
E-7158-4G
Z-7719-3K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑱ 発明の名称 セラミックス遠赤外線放射体

⑲ 特 願 昭61-45267

⑳ 出 願 昭61(1986)3月4日

㉑ 発 明 者 高 田 紘 一 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技研内

㉒ 発 明 者 藤 本 和 弘 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技研内

㉓ 発 明 者 牧 野 恒 彦 静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号 株式会社日軽技研内

㉔ 出 願 人 日本軽金属株式会社 東京都港区三田3丁目13番12号

㉕ 代 理 人 弁理士 松永 圭司

明 細 書

1. 発明の名称

セラミックス遠赤外線放射体

2. 特許請求の範囲

(1) (A) 珪素粉末(窒化珪素換算 10~98重量部)、(B) 炭化珪素 0~85重量部、(C) Fe、Al、Ti、Ni、MgおよびSiの各酸化物から選ばれた1種以上を各0.1~10重量部を、(A)、(B)および(C)の合計量が100重量部となるように配合した混合物を窒素気流中で反応焼結して得られ、見掛け密度と理論密度の比が0.5~0.9の範囲内とした灰色のセラミックス遠赤外線放射体。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、加熱下において遠赤外線を放射する遠赤外線放射体に関し、詳細には遠赤外線の波長範囲全般にわたり効率良く遠赤外線を放射するセラミックス遠赤外線放射体に関するものである。従来の技術

効率のよい温和な加熱源として赤外線電球に代わって各分野にセラミックス遠赤外線放射体が使用されつつある。このようなセラミックス系放射体としては、例えば特公昭47-25910、特公昭57-41796が挙げられる。前者は $2rO_2 \cdot SiO_2$ を60%以上含有した黒色系ジルコニア系セラミックスであり、少なくとも臨界化温度でホットプレスで焼成したもので、耐熱衝撃性が小でひび割れを生じ易い欠点があり、またジルコン化合物は高価でもある。また放射される遠赤外線波長も $5\mu m$ 以上を目標としたものである。次に後者は、10~60重量%の炭化珪素と40~90重量%の窒化珪素を主成分としホットプレス法により形成され、密度を理論密度の90%以上、抵抗率を $0.1 \sim 10^4 \Omega cm$ とした発熱体である。しかしながら、このものは、直接通電により発熱し遠赤外線を放射するため、電気抵抗値による制約があるので、成形焼成体の機械的または熱的特性もしくは遠赤外線放射特性を改善し得る範囲が限られる。又、これらは何れもホットプレス成形

法によるため、比較的簡単な形状のものに限られている。

発明が解決しようとする問題点

発明者は、上記状況に鑑み、遠赤外線の高い波長範囲に亘って、効果的に遠赤外線を放射し、1000℃を超える高温領域まで使用でき、耐熱衝撃性も大で成形形状も制約を受けないセラミックスを製造することについて研究を重ね、炭化珪素・反応焼結窒化珪素を主体とするセラミックスが優れた特性を有することを見出し本発明を完成するに至った。

問題点を解決するための手段

本発明のかかる目的は、(A)珪素粉末(窒化珪素換算10~98重量部)、(B)炭化珪素0~85重量部、(C)Fe、Al、Ti、Ni、MgおよびSiの各酸化物の1種以上がそれぞれ0.1~10重量%の範囲で添加されるが、この添加により、遠赤外線波長領域の特定の波長帯における分光放射率(c)の落ち込みを引き上げることができ、その種類、添加量は波長-分光放射率曲線の形状および全放射エネルギー効率を考慮して実験的に定めることが好ましい。

の各酸化物から選ばれた1種以上を各0.1~10重量部を合計量が100重量部となるように配合し有機バインダー例えばメチルセルロースなどと適量の水などを添加し、常法により0.5mm以上5mm以下の厚さの平板または湾曲板、0.3mm~25mmφの棒状またはチューブ状物、1辺3mm以上の多角柱などにプレス成形法等により成形し、乾燥、脱脂後、窒素ガス雰囲気中で又は窒素ガスを含む非酸化性雰囲気中で、1200~1600℃で所定時間反応焼結させて得られる。

この場合、焼成体の見掛け密度と理論密度の比が0.5~0.9の範囲内となるように配合組成、焼結条件を設定することが必要であり、この範囲内とすることにより、焼結体に0.01~10μmにコントロールされた微細な気孔を保有させ、表面積を大として分光放射率(c)を室温~800℃の温度範囲において2.5μm~25μmの遠赤外波長帯に対して少なくとも80%以上に保持することができる。

以下、本発明を実施例により、さらに具体的に

ス遠赤外線放射体によって達成される。

即ち、遠赤外線放射率の高い炭化珪素粒を同様に遠赤外線放射率の高い耐熱衝撃性の優れた反応焼結窒化珪素と複合して、種々の形状に対応可能とすると共に、表面積を大として、かつ内部に空隙を持たせ、遠赤外線の波長領域における全放射率を向上せしめたものである。

本発明においては、(A)金属珪素、(B)炭化珪素のほかに、(C)Fe、Al、Ti、Ni、MgおよびSiの各酸化物の1種以上がそれぞれ0.1~10重量%の範囲で添加されるが、この添加により、遠赤外線波長領域の特定の波長帯における分光放射率(c)の落ち込みを引き上げることができ、その種類、添加量は波長-分光放射率曲線の形状および全放射エネルギー効率を考慮して実験的に定めることが好ましい。

本発明のセラミックス遠赤外線放射体を製造するには、74μm以下の粒度とした金属珪素粉(窒化珪素換算10~98重量部)、炭化珪素0~85重量部およびFe、Al、Ti、Ni、MgおよびSi

説明する。

実施例

金属珪素粉末(純度98%, 平均粒径25μm)25.8重量部(窒化珪素換算43重量部)、炭化珪素(純度98%, 平均粒径29μm)50重量部、Fe₂O₃2重量部、およびAl₂O₃5重量部を加えて換算合計100重量部とし、これにバインダーとしてメチルセルロース1重量部および適量の水を加えて十分に混和し、このものをプレス成形法により平板状に成形し、乾燥、脱脂後、窒素気流中で1400℃以上で40時間反応焼結して、珪素が窒化珪素に変化した厚さ2.5mmの平板を得た。このものの見掛け比重と真比重の比は、0.7であった。

次に、上記セラミックス板から直径113mmの円板を切り出し、裏面に金属製ヒーターを特殊加工により接合し、断熱材と反射板で裏打ちした平面遠赤外線ヒーターを作製した。その際、ヒーター面に熱電対を銀ペーストで貼り付け、ヒーター表面加熱温度を400℃にコントロールした。

このときの波長一分光放射曲線を第1図(1)に示す。

次に、上述の平面遠赤外線ヒーターと同じ構造の石英製ヒーターを作製し、温度を400℃にコントロールして遠赤外線放射率を測定した。結果を同じく第1図(11)に示す。

第1図から判るように、本発明品では、分光放射率(ϵ)が波長2.5 μm ~25 μm の波長帯に対して黒体の80%以上であり、5 μm 以上の波長帯では90%を超え、全波長領域に対し平準化され、かつ高い放射率を示している。

これに対し、石英製ヒーターの場合には長波長帯部分で大きな落込みがあり、低効率である。

次に上記各ヒーターを用いて、セラミックス成形体の水分の乾燥試験を行った。水分15%のセラミックス成形体に対しヒーター温度400℃として行なったが、本発明品では、成形体の水分が1%以下になるのに10分であり、水分蒸発に非常に有効であることが示された。これに対し石英製ヒーターでは43分を要し、不適當であった。

ることが可能であり、種々の分野に広く適用することができる。

本発明セラミックス遠赤外線放射体は上記のような特性を有するので、乾燥、加熱、焼成等の工業用、例えばサウナ浴、皮膚加温用遠赤外線ヒーター等の健康増進用、こたつ、パネルヒーター等の暖房用などとして非常に有用である。

4. 図面の簡単な説明

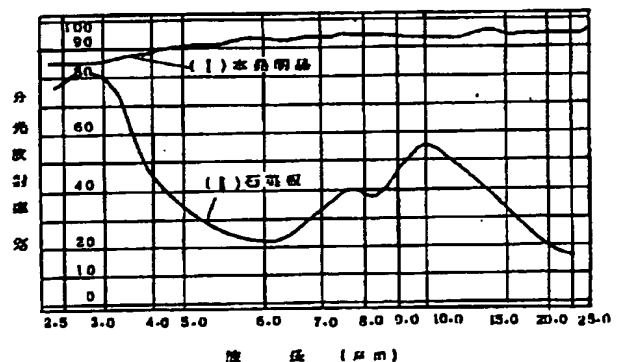
第1図は、本発明に係るセラミックス遠赤外線放射体と石英板の遠赤外線波長帯における波長と放射率との関係を示す図面である。

発明の効果

本発明に係る遠赤外線放射体は、実施例で示されるように、遠赤外線全波長領域に亘って非常に高い放射率を有し、遠赤外線ヒーター用として優れた機能を発揮する。すなわち、物体により、それぞれ最も良く吸収する固有の遠赤外線波長帯があるが、本発明品では2.5 μm ~25 μm の波長領域において、非常に放射率が高く保たれているので遠赤外線加熱を利用する各分野において広く利用することができる。殊に、人を対象とした場合、本発明の遠赤外線放射体は、人の皮膚に対して効果的とされる波長帯域でも高い放射率を示すので、溫和な温度による暖房用として、特に好ましいものである。

また、セラミックス基体は炭化珪素が反応焼結による窒化珪素で結合されているため、韧性があり、耐熱衝撃性が極めて大であり、加熱、冷却の繰り返しに耐えることができ、水等による急冷によっても破壊することがない。また反応焼結法により製造されるため、複雑な形状の製品に成形す

第1図



特許出願人 日本軽金属株式会社
代理人 弁理士 松永圭司